

# **Перспективы развития электроэнергетического факультета в условиях реализации кластерного подхода**



**Декан проф. Лазуренко А.П.  
Ученый совет НТУ "ХПИ" 3 марта 2017 г.**



# ***РАЗДЕЛ 1. КЛАСТЕРНЫЙ ПОДХОД – СТРАТЕГИЯ ИНТЕГРАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА***



# Основные мировые тенденции в сфере образования



Усиление конкуренции на рынке образовательных услуг

Наличие приоритетных направлений развития экономики, в т.ч. по кластерному принципу

Наукоемкость экономики и рост потребности в высококвалифицированных научных кадрах

Международная интеграция образования при наличии международного разделения компетенций

IT революция и быстрое устаревание традиционных форм получения знаний

# Определение экономического кластера по М.Портеру (1990 г.)



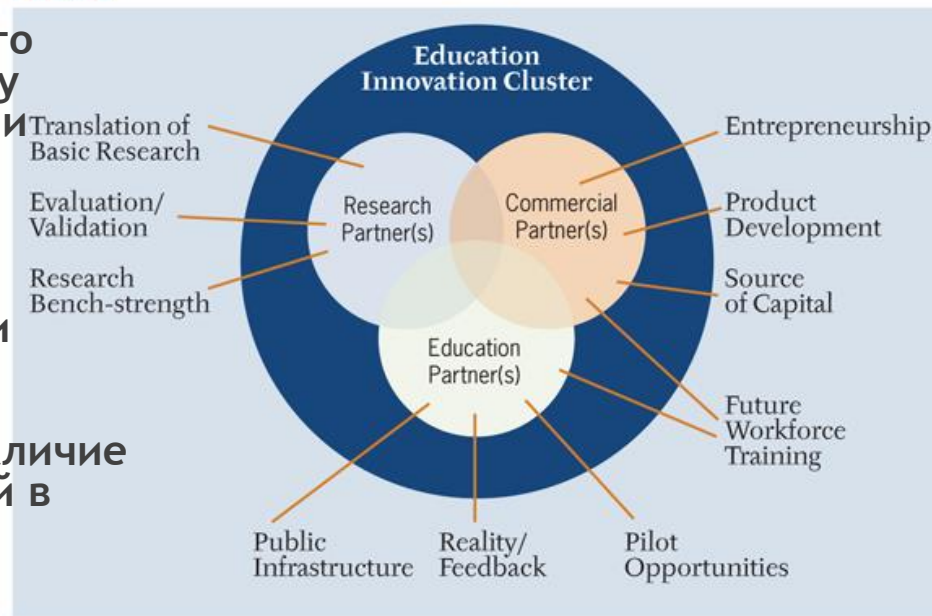
- ▶ «КЛАСТЕРЫ - это сконцентрированные по географическому признаку группы взаимосвязанных компаний, специализированных поставщиков, поставщиков услуг, фирм в соответствующих отраслях, а также связанных с их деятельностью организаций в определенных областях, конкурирующих, но вместе с тем и ведущих совместную работу» С позиции системного подхода кластер - это совокупность субъектов хозяйственной деятельности взаимосвязанных различных отраслей, объединенных в единую организационную структуру, элементы которой находятся во взаимосвязи и взаимозависимости, совместно функционируют с определенной целью (миссией)





# Инновационный образовательный кластер

FIGURE 2



► Ядром инновационного образовательного кластера является взаимодействие между исследовательскими, образовательными и коммерческими партнерами

► При этом образовательный кластер характеризуется такими инновационными признаками, как выход в публичные инфраструктуры, обратная связь с существующими реалиями в отрасли и наличие пилотных (инновационных) возможностей в образовании

# Главная цель и основа образовательного кластера

- ▶ Цель - Повышение качества профессиональной подготовки, удовлетворение текущих и перспективных потребностей социальных партнеров в высококвалифицированных мотивированных специалистах
- ▶ В основе образовательных кластеров - образовательные инновации, определяющими факторами которых являются **новые образовательные программы, технологии обучения, квалификация профессорско-преподавательского состава, необходимость**: совмещения инновационных и нормативных планов; переподготовки и повышения квалификации преподавателей в области инновационной деятельности; разработки новых учебных и методических материалов, отражающих современные достижения в изучаемых областях знаний и новые технологии обучения; изменения схемы управления образовательным процессом для полной реализации потенциальных возможностей педагогических и научных коллективов учреждений профессионального образования в инновационном процессе



# Основные задачи в рамках указанной цели

- ▶ - обеспечение качества образования и приобретение умений и компетенций, необходимых для достижений профессионального мастерства;
- ▶ - создание системы профессионального образования, совместимой с европейскими системами образования в отечественных учебных заведениях профессионального образования, обеспечение перехода из одной системы в другую;
- ▶ - профессиональное образование в рамках общеобразовательного сегмента, соответствующего требованиям профессии;
- ▶ - обеспечение каждого правом на профессиональное самосовершенствование



# Основные задачи в рамках указанной цели

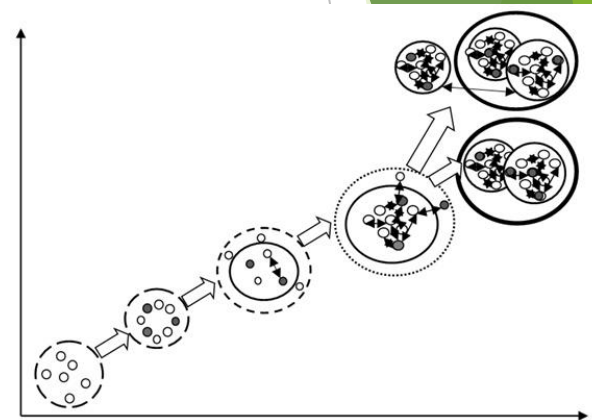
- ▶ - совместное планирование заинтересованными социальными партнерами направления взаимодействия в подготовке специалистов и рабочих кадров;
- ▶ - обеспечение реальных проектов подготовки специалистов и рабочих кадров финансовыми ресурсами;
- ▶ - обеспечение участия работодателей в программах развития учебных заведений;
- ▶ - повышение качества предметов специального цикла и практического обучения





# Основные задачи в рамках указанной цели

- ▶ - устойчивое развитие материально-технической базы учебных заведений на долгосрочной основе;
- ▶ - внедрение в профессиональную подготовку студентов передовых приемов и методов организации труда;
- ▶ - повышение у студентов мотивации к обучению, освоению профессии (специальности)



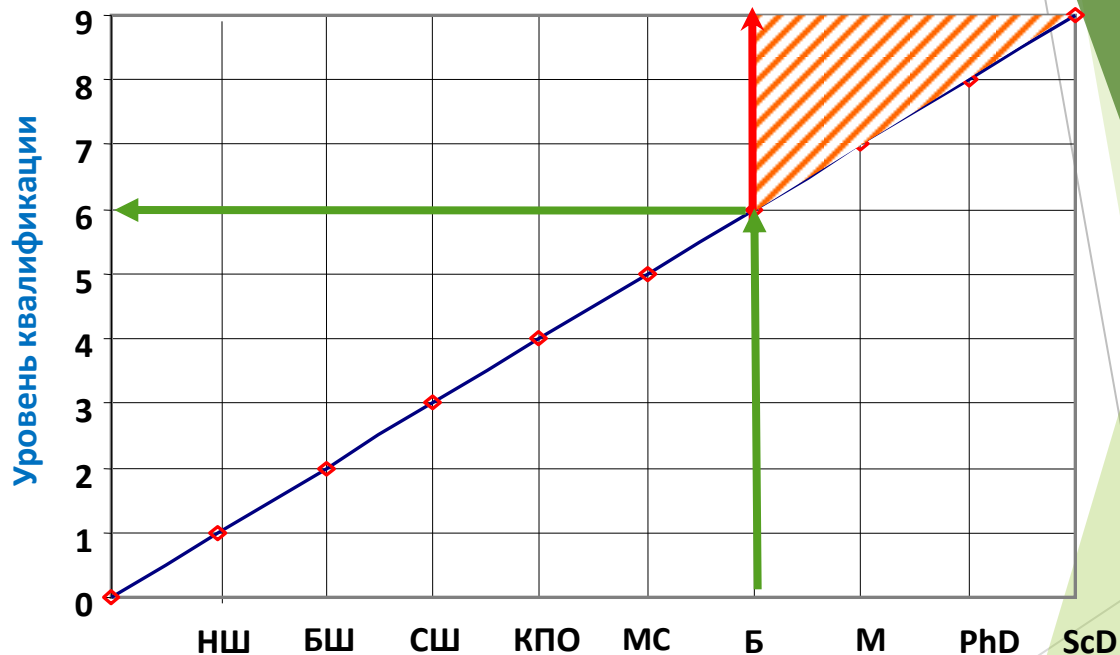
# Основные задачи в рамках указанной цели



- ▶ - активное проведение профессионально-ориентационной работы со школьниками;
- ▶ - корректировка и обновление процесса и содержания профессионального образования с учетом требований современного развитого общества и рыночной экономики;
- ▶ - личностное и профессиональное развитие обучающихся, а так же обеспечение их знаниями и возможностями для продолжения образования, трудоустройства, достижения личных интересов и профессионального роста



# СТУПЕНИ ОБРАЗОВАНИЯ И УРОВНИ КВАЛИФИКАЦИИ ПО НРК (национальная рамка квалификаций) УКРАИНЫ



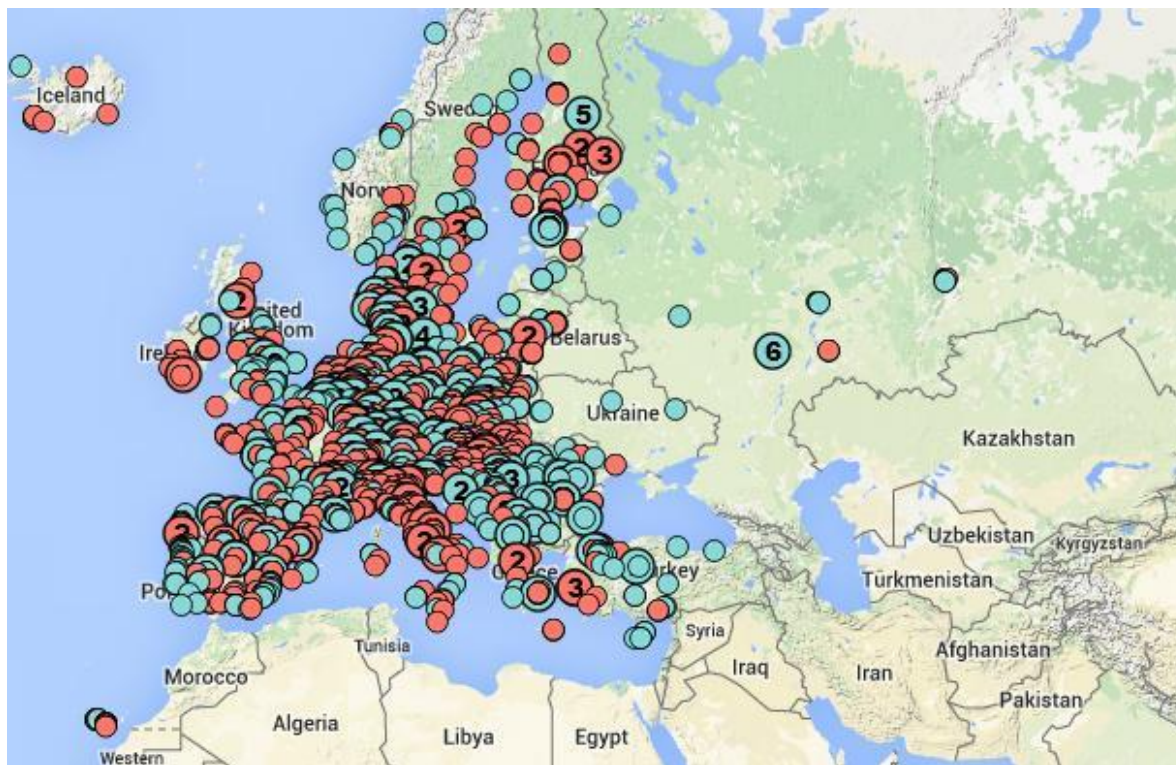
Уровень образования (от начальной школы до доктора наук)

Образовательный кластер, в основном,  
работает в красном сегменте

# Классификация видов образовательных кластеров

- По характеру деятельности: Научно-образовательный, образовательно-промышленный, научно-образовательно-промышленный
- По составу участников: Образование-Наука; Образование-Наука-Бизнес; Образование-Наука-Бизнес-Власть
- По количеству участников: Малые, средние, крупные
- По географическому расположению: Внутрорегиональные, межрегиональные, пограничные
- По масштабу: Локальные, региональные, национальные, транснациональные
- По уровню участия центров генерации инноваций (ЦГИ): ЦГИ на базе университетов, ЦГИ на базе научных центров; ЦГИ принадлежат отдельным предприятиям, ЦГИ отсутствуют
- По форме управления: Управляемые бизнес-структурами, управляемые органом государственной власти, управляемые на базе государственно-частного партнерства
- Степень концентрации: Отраслевые; межотраслевые







## Наиболее распространенные кластеры в мире

IT технологии, Электронные технологии и связь,  
Информатика , Биотехнологии и биоресурсы,  
Фармацевтика и косметика, Агропроизводство и пищевое  
производство, Нефтегазовый комплекс и химия,  
Здравоохранение, Коммуникации и транспорт,  
**Энергетика**, Строительство и развитие инфраструктуры,  
Легкая промышленность, Лесобумажный комплекс,  
Автомобильный, Аэрокосмический, Машиностроительный



## Количество кластеров в странах

Франция	96
Италия	206
Финляндия	9
Индия	106
Польша	61

Великобритания	168
Нидерланды	20
Германия	32
США	380
Дания	34



**РАЗДЕЛ 2.**  
**НЕТ ЗАВТРА ТАМ, ГДЕ НЕ БЫЛО**  
**ВЧЕРА**  
*(Оказывается Кластеры уже  
были...)*



Электроэнергетический факультет как структурное подразделение ХЭТИ был создан на базе двух кафедр «Центральные электрические станции» (заведующий кафедрой доцент Берлин С.Н., потом профессор А.Л.Матвеев) и «Передача электрической энергии» (заведующий кафедрой академик В.М.Хрущов) и соответствующих специальностей в апреле 1930 г.



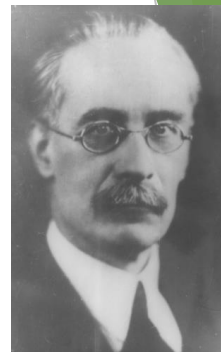


# Первый выпуск Э факультета в 1930 г.



## Из статьи акад. Хрущова В.М. к 10-летию ХЭТИ

- ▶ «...Значительные средства ассигновывались Главпрофобром на пополнение лабораторного оборудования. Так, в 1923г. было отпущено 22 000 руб. золотом, на которые закуплены установка высокого напряжения до 300000 V фирмы Koch и Sterzel, также различные лабораторные приборы.
- ▶ За 10 лет с 1921 г. по 1930 г. электротехнический факультет ХТИ выпустил 304 инженера-электрика. Серьезнейшим недостатком в работе факультета и тормозом для его дальнейшего развития неизменно являлось отсутствие солидной лабораторной базы, для создания которой, прежде всего, требовалось соответствующее помещение. В 1924 г. был разработан новый проект лабораторного корпуса стоимостью 1300000 руб. Стоимость оборудования по проекту исчислялась в 680000 руб. После ряда исправлений и уточнений проекта в 1928 г., наконец, удалось приступить к строительству лабораторного корпуса, которое было закончено в 1930 г. Общий объем нового здания 83195 м<sup>3</sup>...»





В 1964 году на электроэнергетическом факультете была организована кафедра «Электроизоляционная и кабельная техника» (сейчас единственная в Украине), при этом подготовка кадров в области долговечности, надежности, габаритов, веса и стоимости широкой номенклатуры кабельных и изоляционных изделий электротехнического профиля была начата еще в 1950 году



В 2003 году путем разделения кафедры «Электрические станции», на которой в то время было 3 выпускающих специальности, была образована кафедра «Автоматизация энергосистем» (сейчас Автоматизация и кибербезопасности энергосистем).



Деканы	А.Л.Матвеев, О.Н.Суетин, Л.И.Лизунов, И.Э.Раздовский, В.А.Раюшкин, Ю.П.Редько, В.Е.Бондаренко, А.П.Лазуренко
Заведующие кафедрами	ЭС - С.Н.Берлин, А.Л.Матвеев, Л.Л.Рожанский, Ю.П.Редько, В.У.Кизилов, Г.К.Вороновский, А.П.Лазуренко, К.В.Махотило ПЭЭ - В.М.Хрущов, С.М.Фертик, В.В.Гусев, А.Л.Вайнер, В.И.Гуль, В.А.Скубко, В.Е.Бондаренко ЭИКТ - Ю.В.Багалея, С.Г.Ломов, А.Г.Гурин, АЭ - В.У.Кизилов, А.Х.Горелик, О.Г.Гриб
Доктора технических наук	В.М.Хрущов, А.Л.Матвеев, Л.Л.Рожанский, В.Л.Бенин, В.И.Омельяненко, Н.П.Волчуков, А.Г.Гурин, Г.К.Вороновский, А.Х.Горелик, В.Е.Бондаренко, Б.Г.Набока, А.В.Безпрозванных, О.Г.Гриб, Ю.Н.Веприк, С.Ф.Артюх, Г.А.Сендерович, Ю.А.Сиротин, С.Ю.Шевченко



В начале 2000–х на электроэнергетическом факультете активно функционировали филиалы кафедр:

- ЭС - на Харьковской ТЭЦ -5
- ПЭЭ – в АК «Харьковоблэнерго»
- ЭИКТ на заводе «Южкабель»

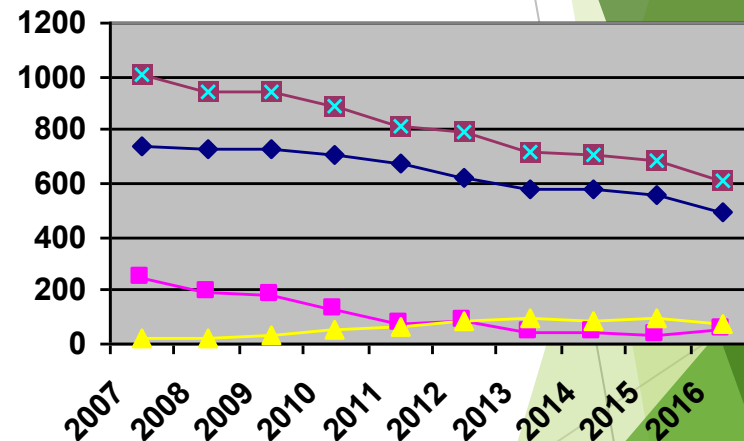
В 2006 году проф. Вороновский Г.К. избран чл.-корреспондентом НАНУ от НТУ «ХПИ» по отделению «Теплоэнергетика»

Только на ремонт помещений электрокорпуса, оборудование лабораторий и строительство книгохранилища НТУ «ХПИ» было привлечено более 2,5 млн грн спонсорских средств

# Контингент студентов Э факультета



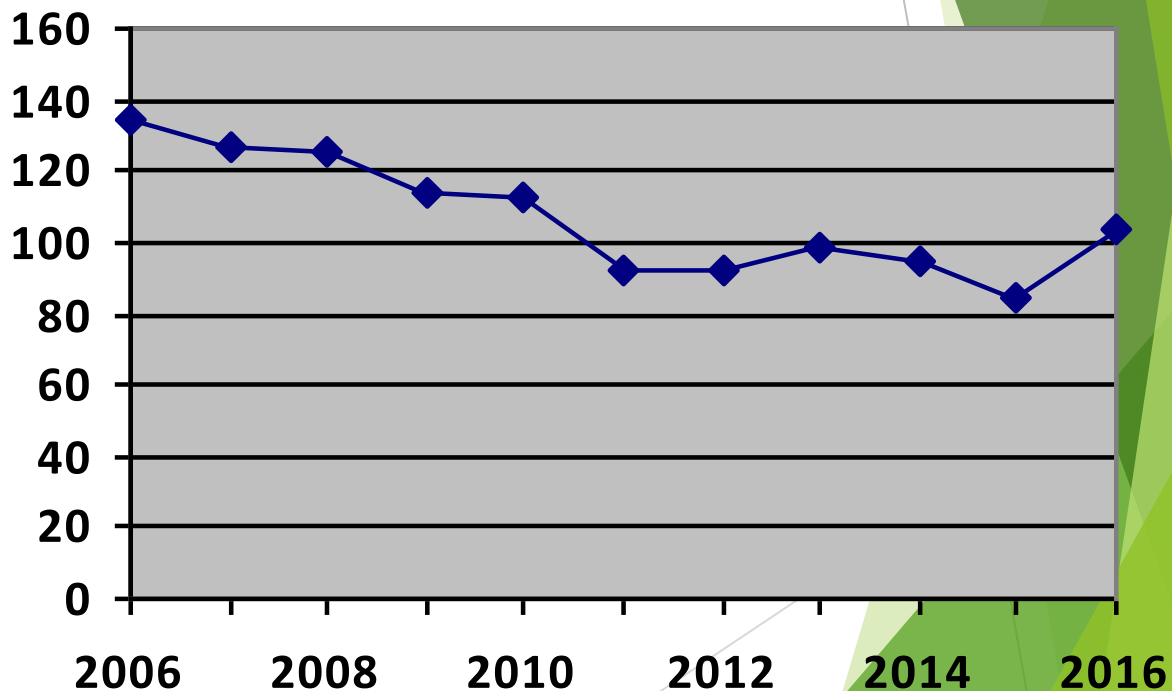
Год	Бюджет	Контракт	Иностранцы	Всего
2006	729	268	19	1016
2007	738	249	20	1007
2008	733	192	23	948
2009	726	180	35	941
2010	706	129	58	893
2011	673	78	66	817
2012	625	83	87	795
2013	581	41	92	714
2014	575	43	84	702
2015	553	35	94	682
2016	497	49	70	616





## Прием студентов на первый курс

2006	134
2007	127
2008	126
2009	114
2010	113
2011	92
2012	92
2013	99
2014	95
2015	85
2016	104





# Специализации кафедр



Кафедра электрических станций

- Электрические станции
- Энергетический менеджмент и энергоэффективные технологии

Кафедра передачи электрической энергии

- Электрические системы и сети

Кафедра автоматизации и кибербезопасности энергосистем

- Системы управления производством и распределением электроэнергии
- Технологии кибербезопасности в электроэнергетике

Кафедра электроизоляционной и кабельной техники

- Электроизоляционная, кабельная и оптоволоконная техника

# Кадровое обеспечение учебного процесса



Кафедра электрических  
станций

2 д.т.н, 10 к.т.н., 2 без ст.

Кафедра передачи  
электрической  
энергии

3 д.т.н, 13 к.т.н., 2 без ст.

Кафедра автоматизации и  
кибербезопасности  
энергосистем

4 д.т.н, 4 к.т.н.

Кафедра  
электроизоляционной  
и кабельной техники

3 д.т.н, 6 к.т.н., 2 без ст.

## За 10 лет защищены диссертации

Кафедра электрических  
станций

1 д.т.н, 3 к.т.н.

Кафедра передачи  
электрической  
энергии

2 д.т.н, 7 к.т.н.

Кафедра автоматизации и  
кибербезопасности  
энергосистем

4 д.т.н, 3 к.т.н.

Кафедра  
электроизоляционной  
и кабельной техники

2 д.т.н, 6 к.т.н.



## За 10 лет опубликовано и получено

Кафедра электрических  
станций

5 монографий, 3 уч. пос.,  
5 патентов

Кафедра передачи  
электрической  
энергии

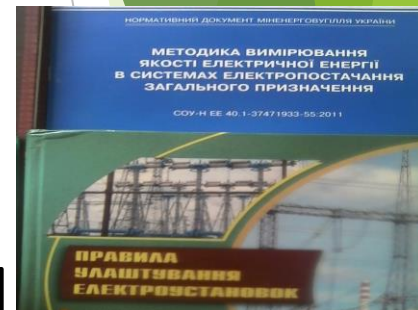
7 монографий, 12 уч. пос.,  
8 патентов

Кафедра автоматизации и  
кибербезопасности  
энергосистем

11 монографий, 2 уч. пос.,  
4 ДСТУ

Кафедра  
электроизоляционной  
и кабельной техники

2 монографии, 5 уч. пос.,  
10 патентов



### 3 Государственные премии Украины

1. В 2014 году заведующий кафедрой АЭ проф. Гриб О.Г. и доцент кафедры ПЭЭ Довгалюк О.Н. стали лауреатами Государственной премии Украины в области науки и техники за 2013 год за работу «Автоматизированная система учета электрической энергии с контролем показателей качества».

2. В 2013 году доцент кафедры АЭ Гапон Д.А. стал лауреатом премии Президента Украины для молодых ученых.

3. В 2016 году лауреатом премии Президента Украины в области науки и техники для молодых ученых стала доцент кафедры ЭС Черкашина Г.И.





На факультете работает **Технический Комитет 131**  
**“Электроизоляционная, кабельная та  
оптоволоконная техника”**



Председатель ТК - проф. Гурин А.Г.

Принято, как национальные, **более 1000 стандартов**, гармонизированных с Международными и Европейскими. В структуру комитета входят 22 учреждения, среди которых более 10 предприятий- производителей кабельной продукции Украины- **реальный пример работы в кластере**.

Декан факультета, проф. Лазуренко - член **ТК 79**  
**«Атомная энергия»**



За последние 10 лет студенты  
электроэнергетического факультета завоевали  
- **8** призовых мест во втором туре

Всеукраинской студенческой олимпиады  
по энергетическому менеджменту. Причем 3  
года кафедра электрических станций  
проводила эту олимпиаду в НТУ «ХПИ»

- **19** призовых мест во втором туре  
Всеукраинских конкурсов студенческих научных  
работ

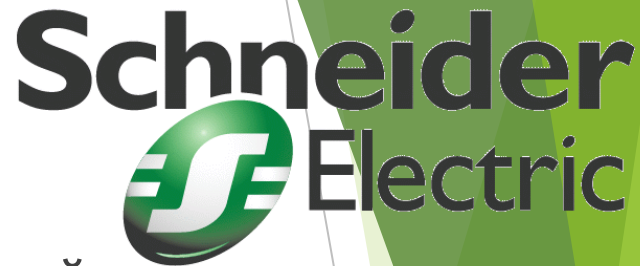




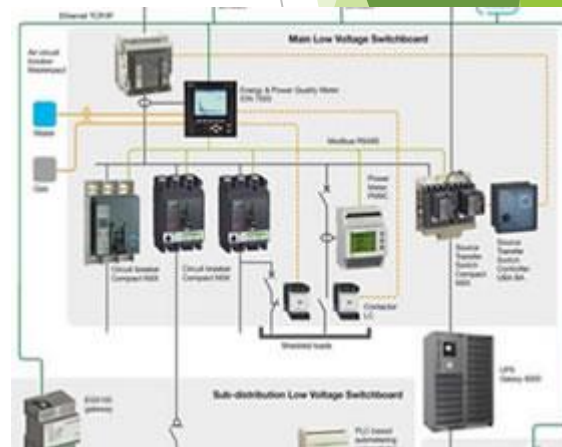
# Специализированные советы

- Кандидатский К 64.050.06 по специальности 05.14.02 “Электрические станции системы и сети”  
Работает с 2004 года. Председатели: проф. Волчуков Н.П., Вороновский Г.К., Бондаренко В.Е., Веприк Ю.Н. Проведено 18 защит
- Докторский Д64.050.09 по специальности “Приборы и методы контроля и определения состава веществ. Председатель: проф Гурин А.Г.  
Защищено 2 докторских, 8 кандидатских диссертаций

# Международная деятельность



- С 2007 года работает авторизованный учебный центр по оборудованию среднего напряжения на кафедре ЭС



В 2008 году был заключен договор на подготовку кадров между НТУ «ХПИ» и ОХК «Барки Точик» (Таджикистан), в рамках которого подготовлено 66 специалистов для энергосистемы этой страны. Также выполнены два хозяйственных договора:

- № 99759 (1313/07) от 26.09.07р.  
«Моделирование энергетических систем Республики Таджикистан» (Рук. - проф. Лазуренко А.П. и проф. Любчик Л.М., объем финансирования 250 тыс. грн.)
- договор № 36257 от 27.03.12г.  
«Анализ распределительных сетей г.Курган-Тюбе для оптимальной модернизации городских электрических сетей» (Рук. - проф. Лазуренко А.П., объем финансирования 80 тыс. грн.)







# First SEERC Power Conference CIGRE ACADEMIC FORUM 7- 9 june 2016 , Portoroz, Slovenia







# **Reform of power engineering specialists training in higher education institutions of Ukraine**

**S.F. Artyukh, A.P. Lazurenko, National Technical University "Kharkov  
Polytechnic Institute», Ukraine**



**First SEERC Power Conference  
CIGRE  
ACADEMIC FORUM  
7- 9 june 2016 , Portoroz, Slovenia**

**2016**

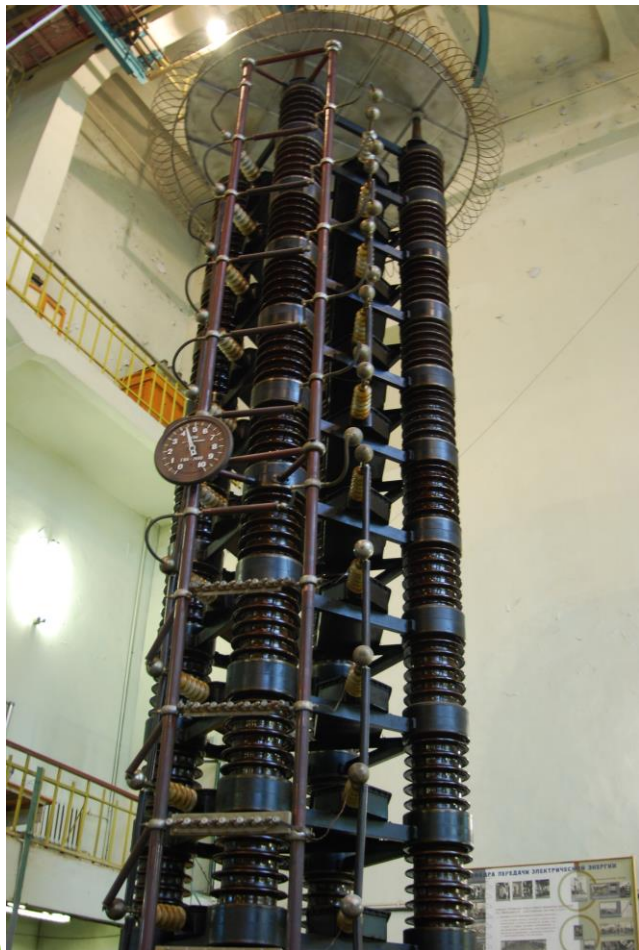


В рамках проекта TEMPUS TACIS Project UM-JEP-25147 «Создание центров партнерства между университетами и бизнесом» была создана проектная студенческая лаборатория «Анализ новой техники, модернизация и проектирование схем электроэнергетических объектов» с привлечением компьютерной техники на 26 тис. евро, которая работает с марта 2008 г. в 310 к электрокорпуса



# Лабораторная база факультета

Высоковольтный зал  
1 млн В АС и 2 млн В DC





# Практикум на основе вакуумного и элегазового выключателей Schneider Electric



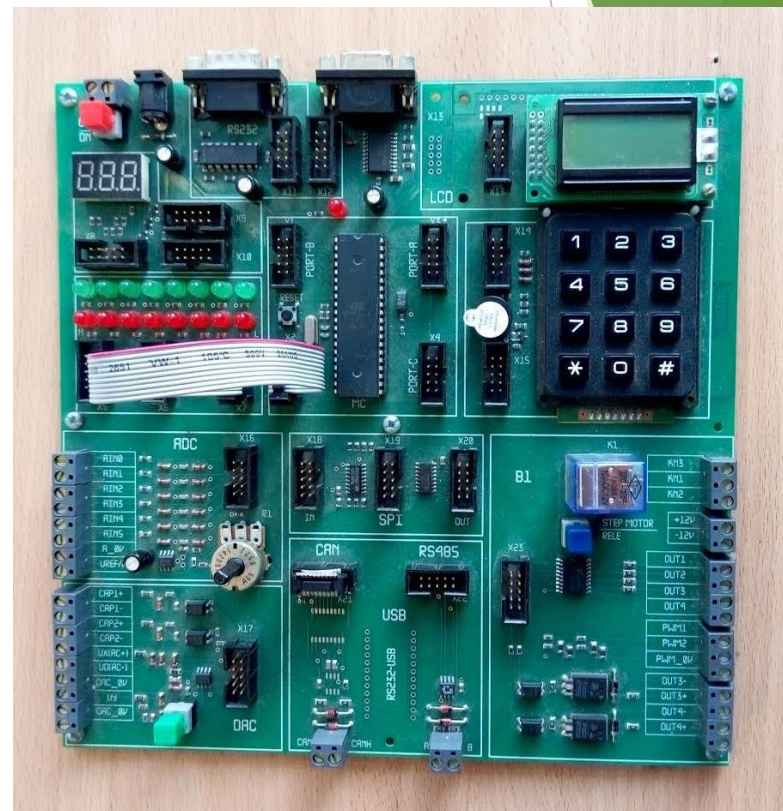
Лабораторная солнечная  
электростанция



## Многоцелевой МП стенд AVR-МикроЛАБ-II



Лабораторная  
гелиоустановка с  
использованием вакуумных  
коллекторов Vaillant



# Прикладные научные разработки кафедр факультета



ОАО «Электроизмеритель»  
(г.Житомир) выпустил уже более  
500 приборов ВАФ 4333  
(разработка кафедры (ЭС)

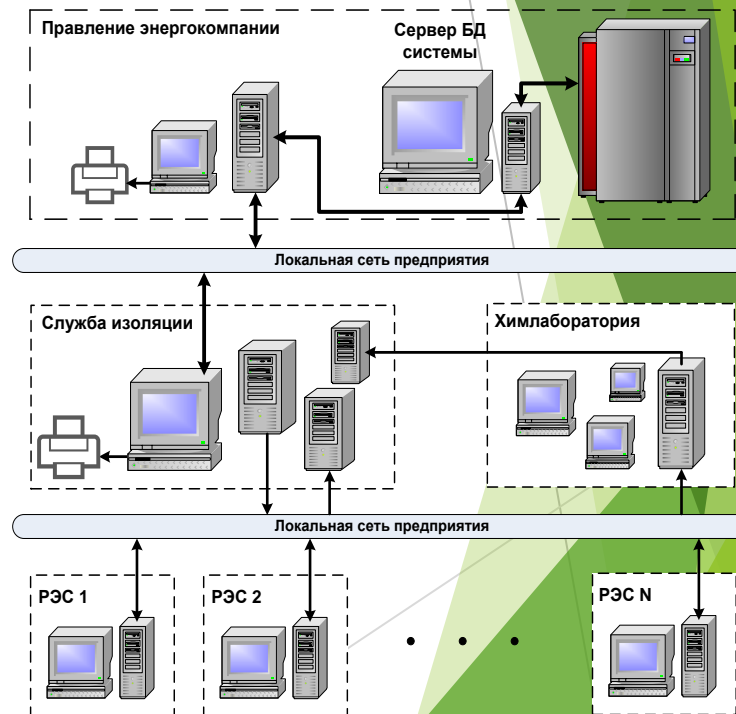
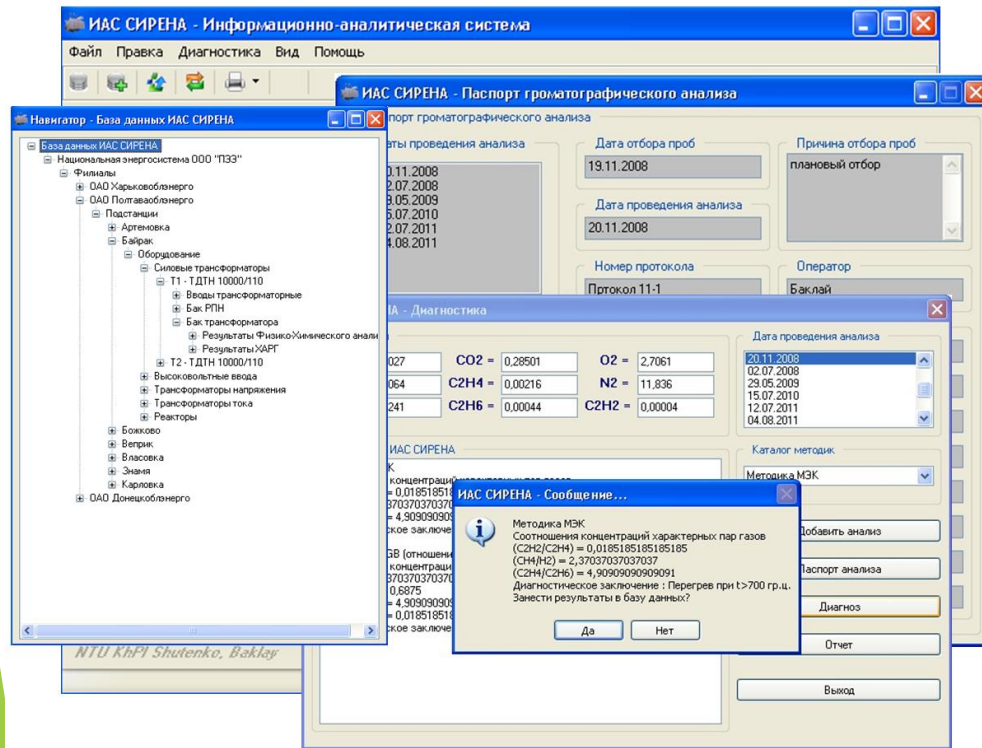


Прибор «АНТЭС-АР 3Ф» для мониторинга  
и анализа режимов работы  
электрических сетей в т.ч. показателей  
качества электроэнергии (разработка  
кафедры АЭ)

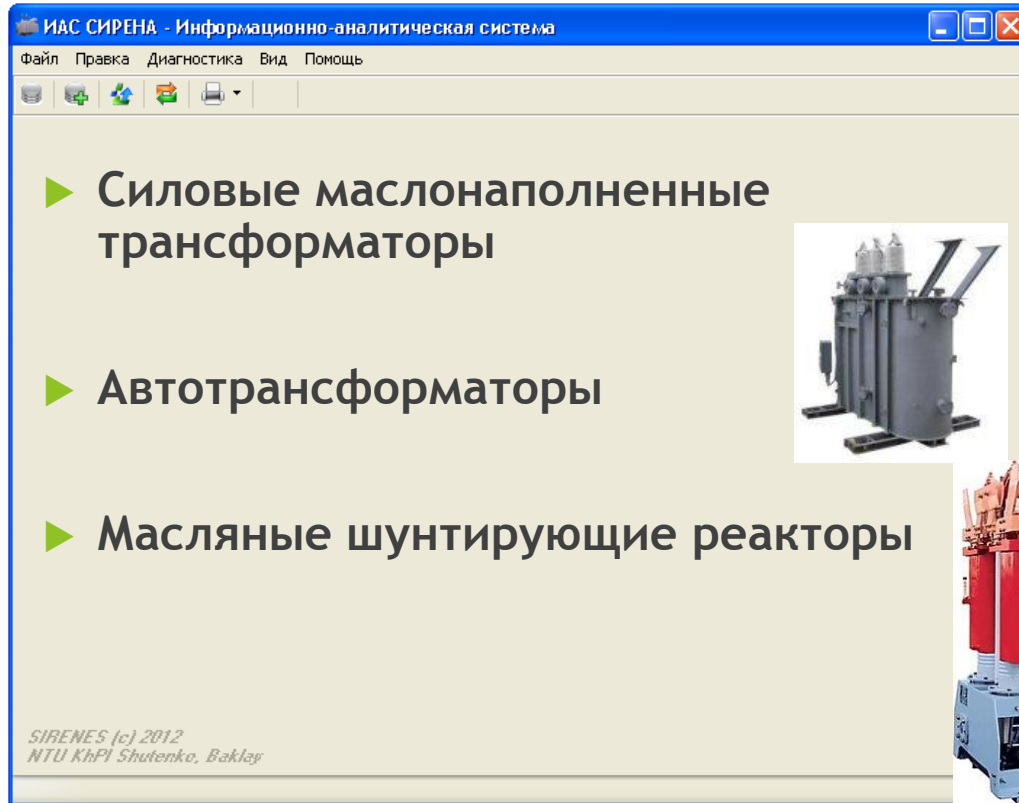




# Информационно-аналитическая система «СИРЕНА» (разработка кафедры ПЭЭ)



# Оборудование, диагностика которого поддерживается ИАС «СИРЕНА»





# Оборудование, диагностика которого поддерживается ИАС «СИРЕНА»



ИАС СИРЕНА - Информационно-аналитическая система

Файл Правка Диагностика Вид Помощь

- ▶ Масляные, вакуумные и элегазовые выключатели
- ▶ Высоковольтные вводы
- ▶ Трансформаторы тока
- ▶ Трансформаторы напряжения

*SIRENES (c) 2012  
NTU KhPI Shutenko, Baklay*

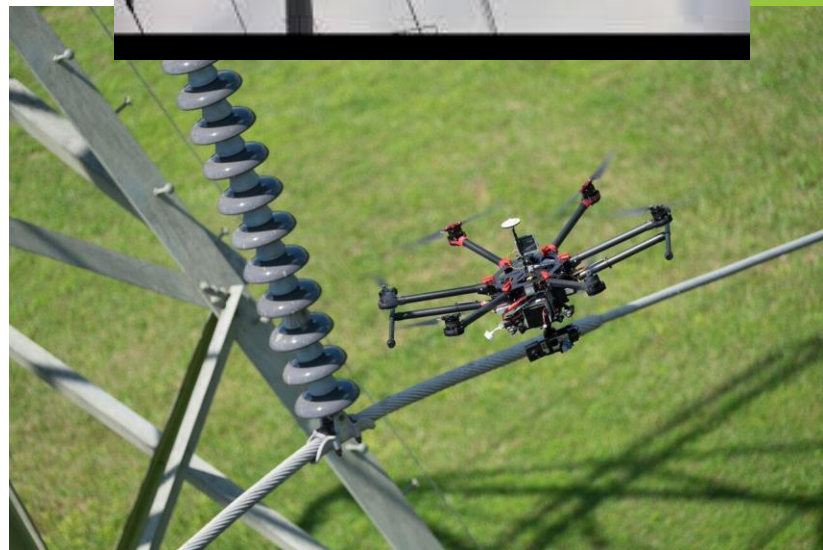


Наш факультет ведет активную работу по осуществлению связи эксплуатирующих организаций с организациями, производящими электротехническую продукцию через научные разработки, т.е. реально по сути работает в энергетическом кластере Украины.

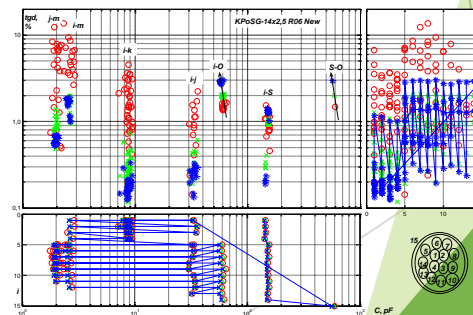
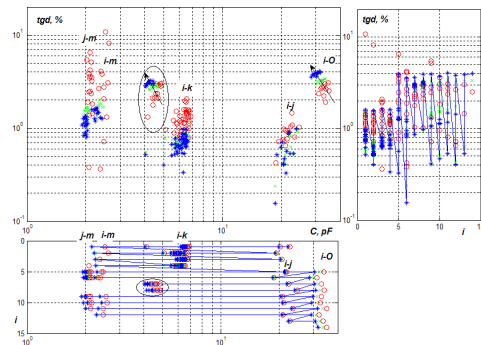
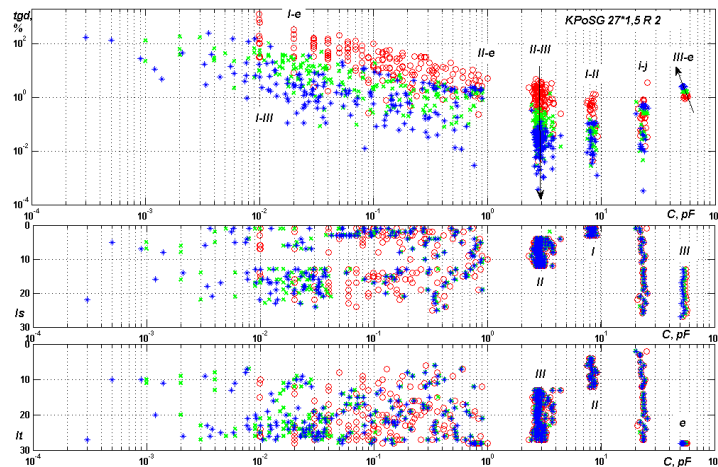
К сожалению активность этого кластера на сегодня не очень высокая и связано это в первую очередь с ограниченным финансированием науки в отрасли



## Применение беспилотных летательных аппаратов для мониторинга состояния и защиты электрических сетей

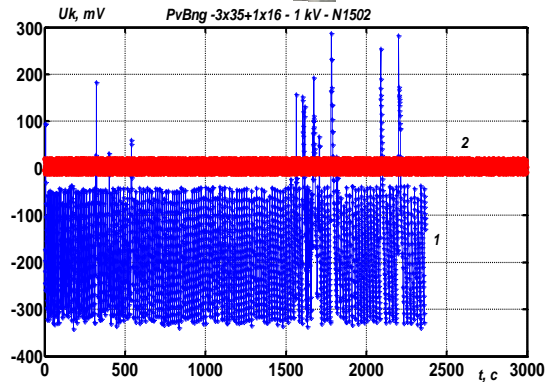


# Мониторинг состояния кабелей гермозоны АЭС



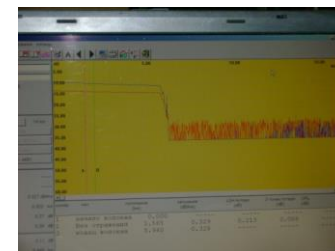
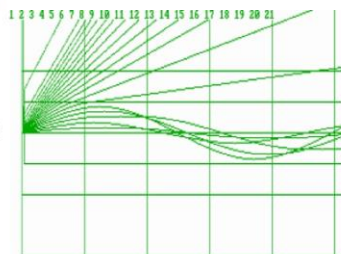
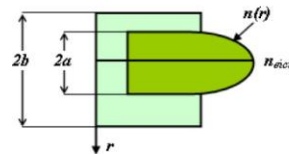
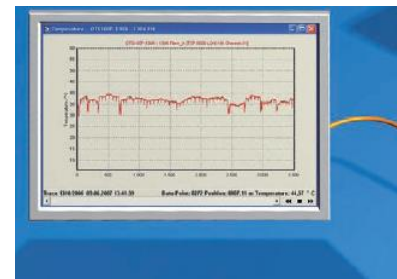
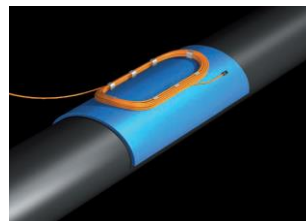
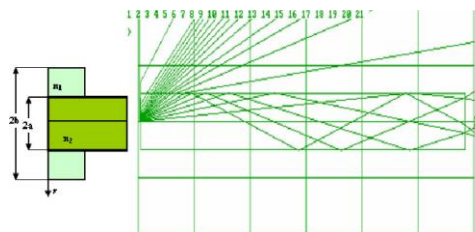
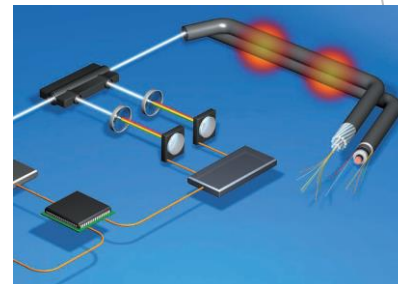
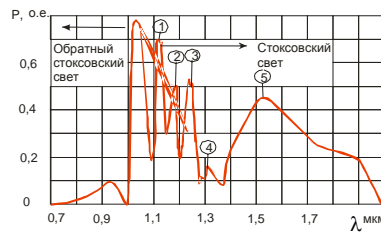


# Мониторинг старения кабелей АЭС по контактной разнице потенциалов и герметичных атомных проходок по частичным разрядам

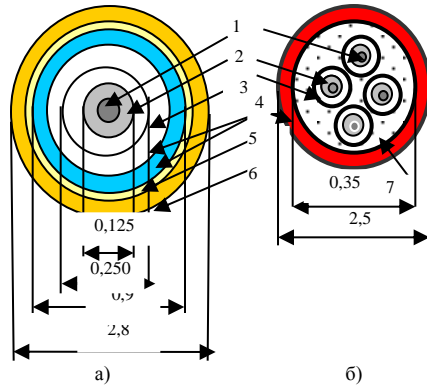




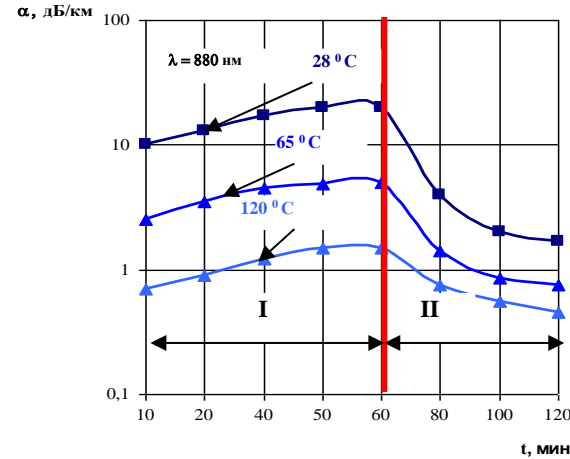
# Подготовка специалистов для создания современных интегрированных с оптическим высоковольтных кабельных систем



# Диагностика радиационного старения оптических кабелей



1 – сердцевина ОВ; 2 – светотражающая оболочка; 3 – первичное защитное покрытие; 4 – вторичное защитное покрытие : а)- двухслойное плотное, в) – свободное трубчатое; 5 – водоблокирующие арамидные нити; 6 – безгалогенная огнестойкая защитная оболочка; 7 – тиксотропное гидрофобное заполнение



## Тестовые объекты

- а) внутриобъектовый кабель "Simplex"
- б) оптический модуль с 4-мя волокнами кабеля внешней прокладки



## ФИЛИАЛ кафедры ЭИКТ на ПАО “завод Южкабель” - один из элементов кластера (организован в 1987 году)



Проведение занятий для бакалавров и магистров дает возможность познакомиться с передовыми технологиями изготовления всего спектра кабельной продукции, в т.ч. кабелей напряжением 330 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена

Также сегодня практикуется технология дуального обучения. На старших курсах студенты один день в неделю проводят на предприятии, где проводятся реальные лабораторные и практические работы, проходят практику на рабочих местах и выполняют реальные дипломные проекты



### ***РАЗДЕЛ 3.***

***ЗАВТРА МОЖЕТ БЫТЬ ВЕСЕЛЫМ,  
ДАЖЕ ЕСЛИ СЕГОДНЯ ГРУСТНО***

***► (Оказывается Кластеры таки могут быть...)***

## Современные инновационные технологии в электроэнергетике в начале XXI века

- Управляемые (гибкие) электропередачи переменного тока (FACTS)
- Системы мониторинга, управления и защиты энергосистемы
- Кабельные линии с изоляцией из сшитого полиэтилена
- Аккумуляторные батареи большой мощности
- Компактные газоизолированные и вакуумные распределительные устройства (GIS)
- Газоизолированные линии электропередачи (GIL)
- Высокотемпературные сверхпроводящие трансформаторы, ограничители токов КЗ, кабели и высокомощные накопители
- Многогранные опоры, жесткая ошиновка
- Интеллектуальные информационные технологии (SmartGrid, IntelliGrid)





# Устройства FACTS

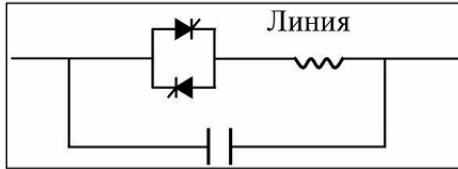


Схема тиристорно управляемого продольного компенсатора (ПКТУ)

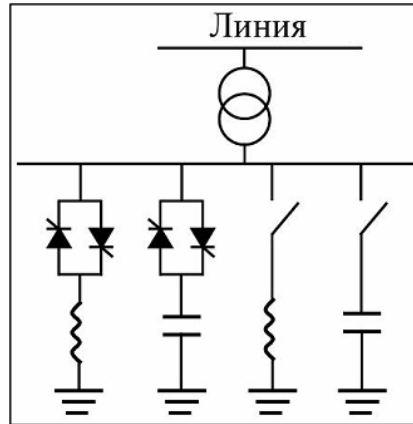
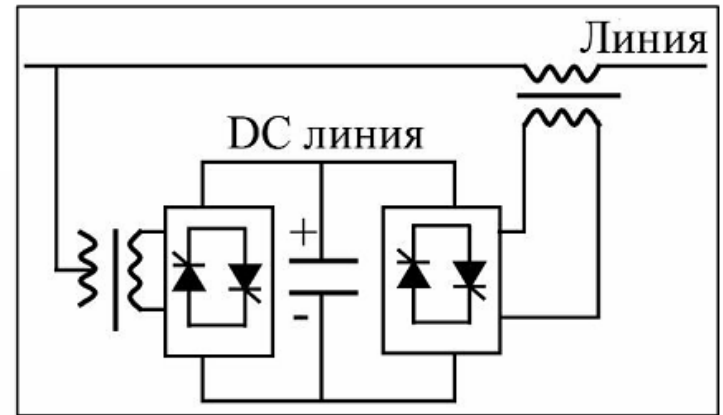


Схема поперечного статического компенсатора (СТК)

Схема объединенного регулятора потока мощности (ОРПМ) на основе СТАТКОМ



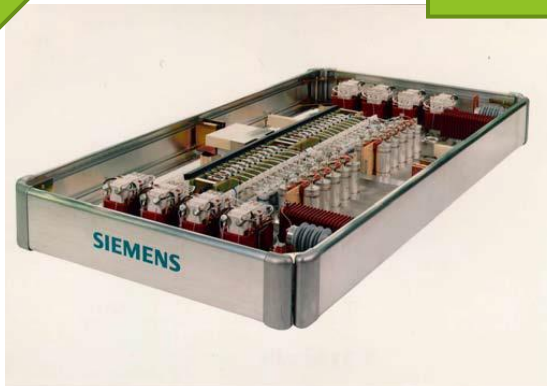
# Современные передачи постоянного тока (HVDC)

Комплект вентилей для HVDC

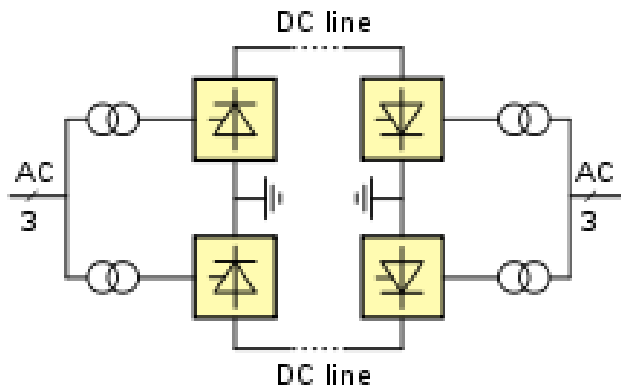
Тиристор



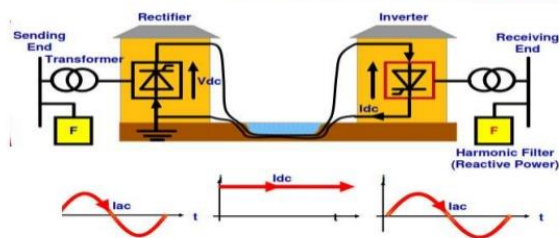
Модуль



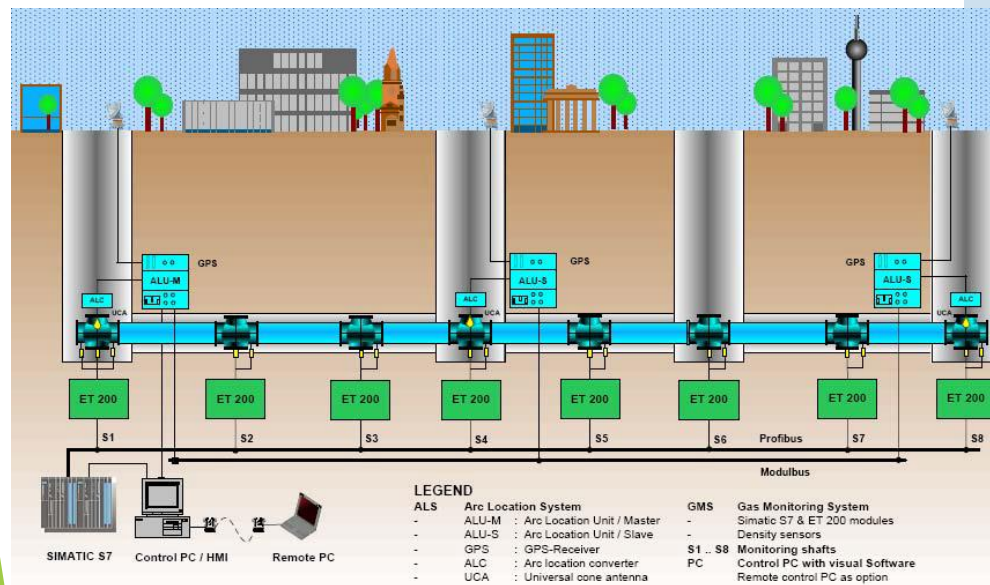
# Современные передачи постоянного тока (HVDC)



*Basic HVDC Transmission  
Point to Point – Submarine Cable*



# Газоизолированные линии электропередачи (GIL)

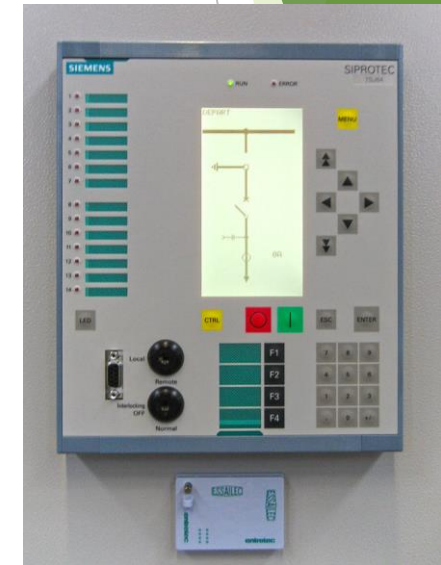
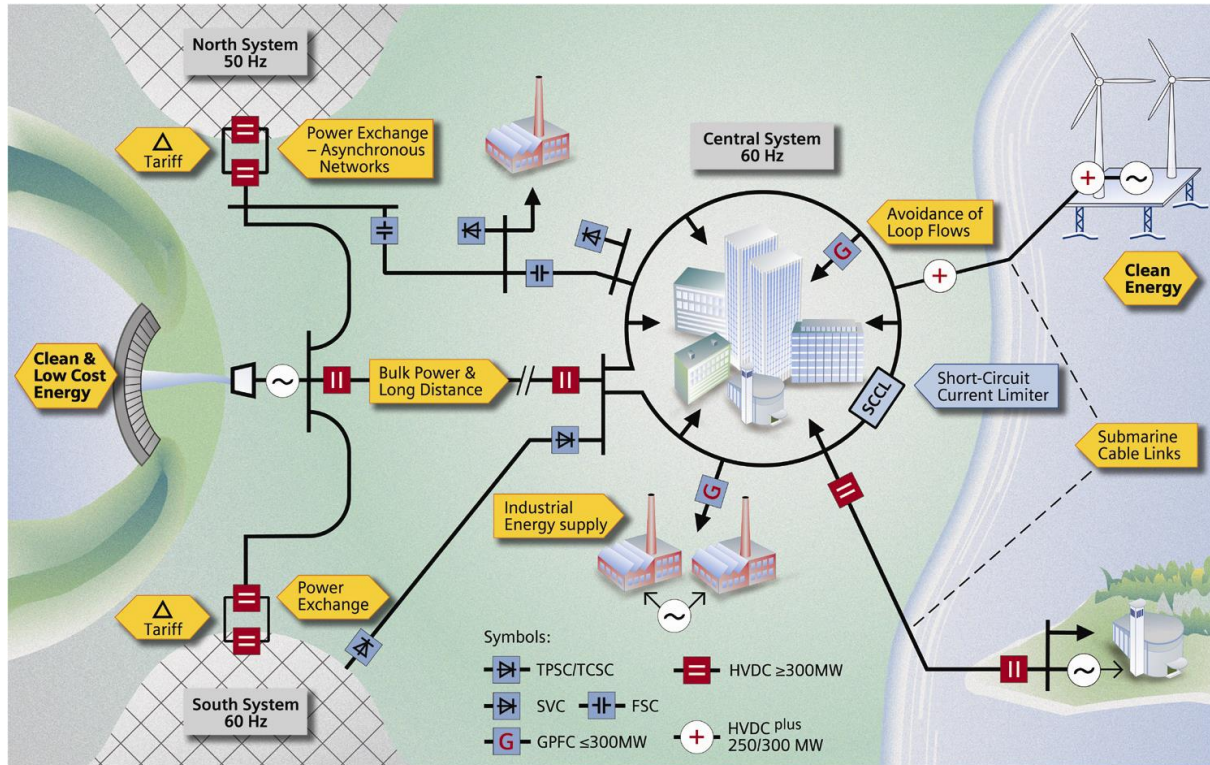




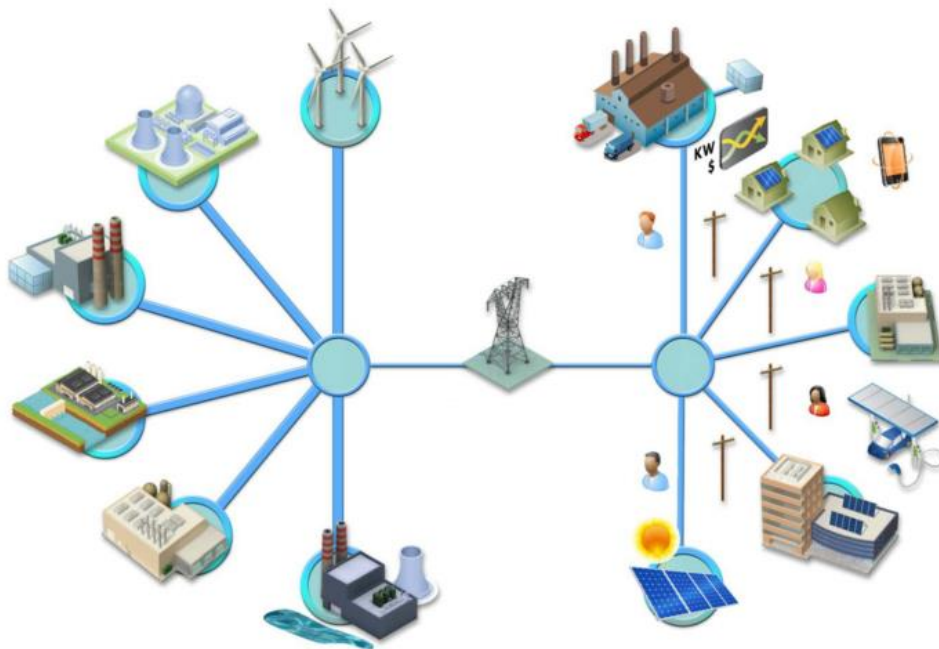
## Распределенные возобновляемые источники энергии



# Концепция интеллектуальной сети (Smart Grid)

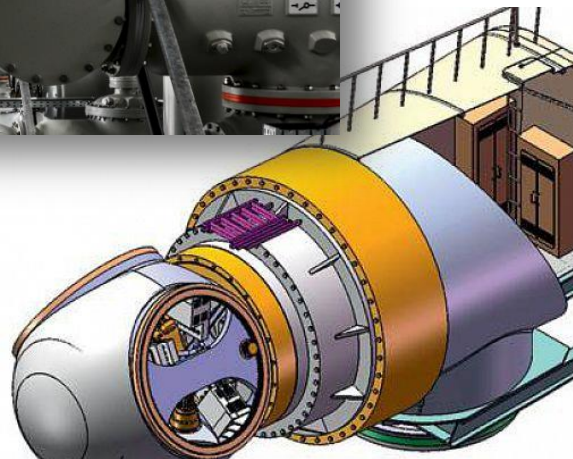


# Повышение энергоэффективности и энергосбережение



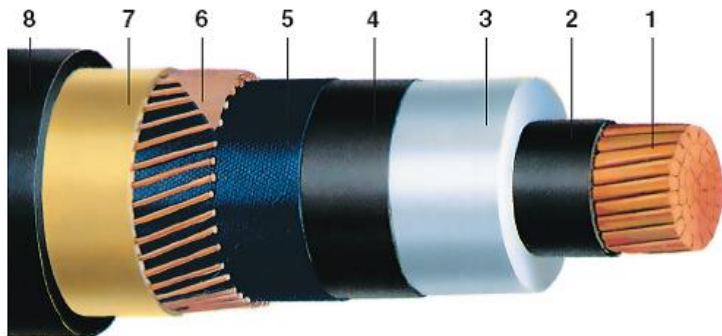


# Современное электроэнергетическое оборудование

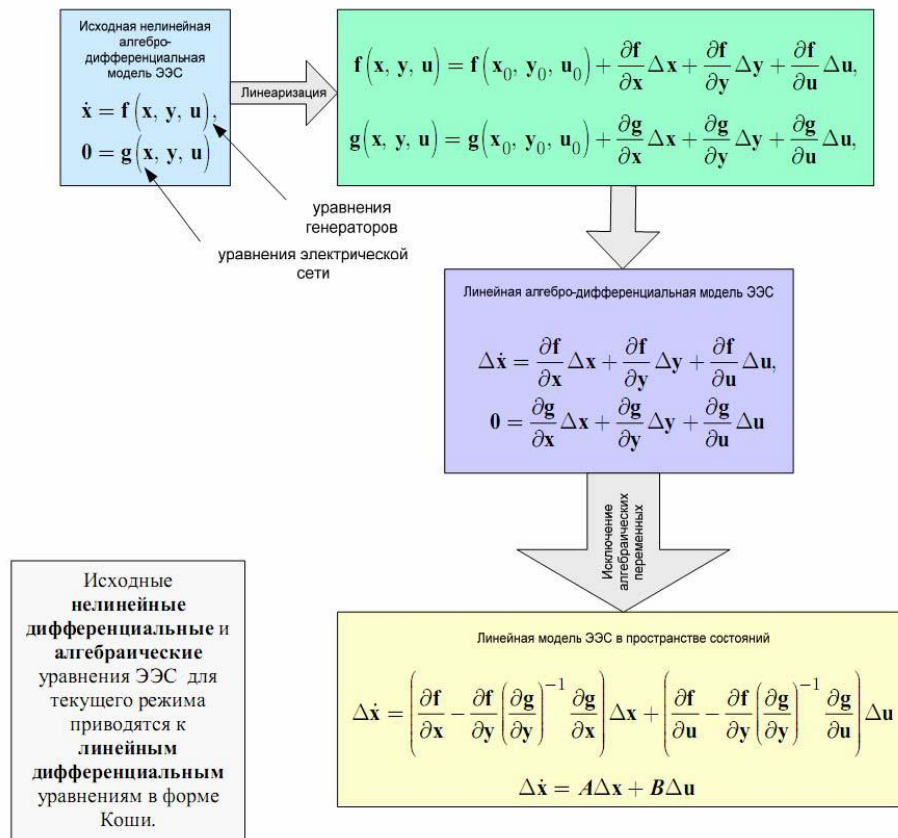




# Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена



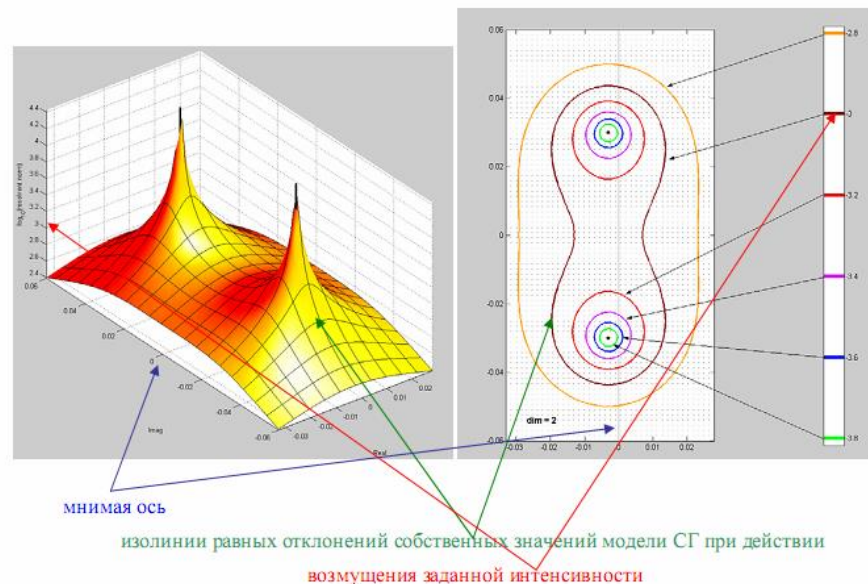
# «Традиционные» математические модели ЭЭС



# Современные математические методы и алгоритмы анализа и синтеза систем

- ▶ **методы ковариационного управления**
- ▶ **модальные методы**
- ▶ **робастные методы**
- ▶ **методы выпуклой оптимизации**
- ▶ **методы прогнозирования**
- ▶ **методы адаптивного управления**
- ▶ **самоорганизующиеся алгоритмы**
- ▶ **методы децентрализованного управления**
- ▶ **методы символьной математики**  
(компьютерной алгебры)
- ▶ **фурье-анализ**
- ▶ **вейвлет-анализ**
- ▶ **метод псевдоспектров**
- ▶ **специальные матричные функции**
- ▶ **генетические алгоритмы**
- ▶ **нейро-нечеткие алгоритмы**
- ▶ **хаотические динамические системы, фракталы**

Псевдоспектр  $\mathcal{L}_\varepsilon(A)$  идеализированной модели синхронного генератора



# Характеристики ОЭС ЕС



- Потребление 3.270 ТВтч
- Пиковое мощность 522 ГВт
- Суммарная выработка 1.02 ГВт
- В т.ч. ВЭС 140 ГВт,
- Солнечные ЭС 90 ГВт
- Планируемое увеличение возобновляемых источников энергии в 2 раза каждые 5 лет
- Развитие линий связей в ОЭС, в т.ч. по технологиям HVDC
- Развитие мощных аккумуляторных подстанций в узлах нагрузки и генерации







Э факультет

Электрические  
станции

Электрические  
системы и  
сети

СУПРЭ

Технологии  
кибербезопасности в  
ЭЭ

Энергетический  
менеджмент и  
ЭЭТ

ЭИКОВТ

**141 Электроэнергетика,  
электротехника и  
электромеханика**

Возобновляемые  
источники энергии и  
ТВН

Электрические  
машины

Электрические  
аппараты

Электрический  
транспорт

Электронные  
и МП средства  
ТС

ФТ  
факультет

Электробытовая  
техника

ЭМСЭП

ТМ  
факультет

ЭМС  
факультет

Мехатроника и  
робототехника



**ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
ФАКУЛЬТЕТ получает  
учебную нагрузку только от  
5 факультетов**

ЭМС

ТМ

КИТ

ЭМ

ФТ



# Э факультет предлагает свои курсы

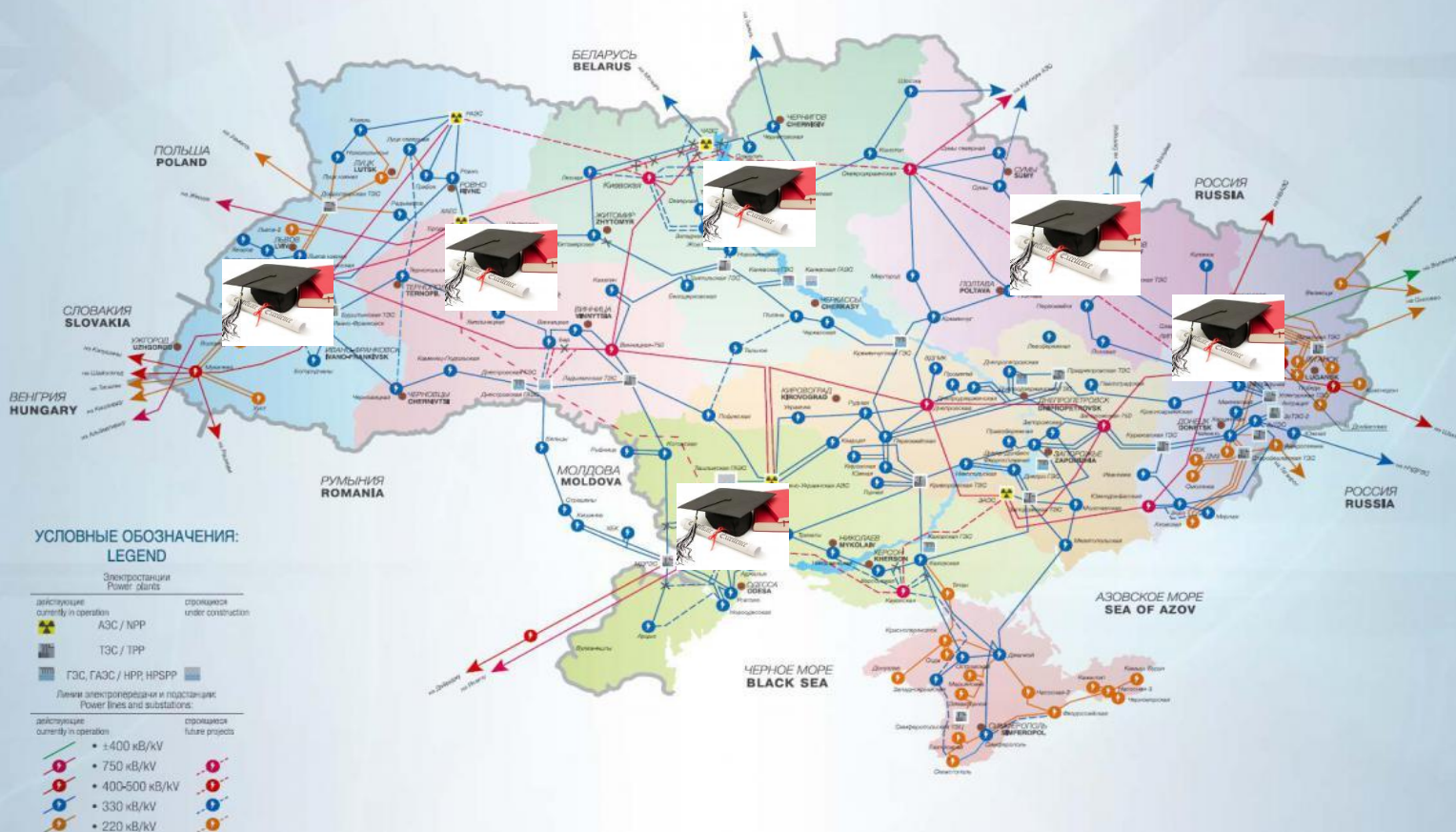
- ▶ Основы энергосбережения и энергоэффективности
- ▶ Современная техника высоких напряжений
- ▶ Системы электроснабжения бытовых и промышленных потребителей
- ▶ Инновационная энергетика
- ▶ Основы энергетической безопасности Украины
- ▶ Энергетический аудит
- ▶ Энергетический менеджмент

## Региональный кластер «Энергетика»

НТУ «ХПИ»  
ХНАГХ  
НТУСХ

ИЭД НАНУ  
ИТФ НАНУ  
ИМ НАНУ  
ИПМЭ НАНУ  
ННЦ ХФТИ  
ИПМаш НАНУ

АК «Харьков-  
облэнерго»  
НЭК Укрэнерго  
УкрГидропроект  
ЭСП  
ХТЭП  
ХНИИКА  
ПАО «завод  
Южкабель»  
ДТЭК  
Электротяжмаш  
Турбоатом  
ВС «Энерджи»



# Основные задачи по развитию факультета в кластере «Энергетика»



- Укрепление кадрового состава кафедр факультета, особенно кафедры электрических станций. Защита докторских диссертаций проф. Махотило К.В. в 2017 г., доц. Черкашина В.В. в 2018 г., доц. Рудевич Н.В. и Гапон Д.А. - в 2019 г.
- Увеличение контингента студентов, в том числе иностранных, особенно на кафедре ЭИКТ
- Увеличение финансирования научных исследований в рамках кластера
- Развитие партнерских отношений с отраслевыми организациями кластера в области подготовки специалистов всех уровней
- Проведение ремонта высоковольтного зала и создание на его основе уникального испытательного центра национального значения и технологического парка НТУ «ХПИ»
- Развитие системы финансирования научных исследований и подготовки специалистов на основе инвестиционной составляющей тарифов на электрическую и тепловую энергии.
- Расширить круг партнеров в странах ЕС для проведения совместных научных исследований и подготовки кадров





